

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

441

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Roger-Bernard FORT

Né le 13 juin 1903 à Cerisiers (Yonne)
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION

AU TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

DES

FRACTURES DE L'ASTRAGALE

Président : M. P. MATHIEU, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1936

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Roger-Bernard FORT

Né le 13 juin 1903 à Cerisiers (Yonne)
Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION

AU TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

DES

FRACTURES DE L'ASTRAGALE

Président : M. P. MATHIEU, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1936

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale.	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale.	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIER.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (Henri) . . .	Pathologie médicale.
BOULIN . . .	Pathologie médicale.
BULLIARD . . .	Histologie.
CATHALA . . .	Pathologie médicale.
CHEVALLIER . . .	Pathologie médicale.
DOGNON . . .	Physique.
FEY . . .	Urologie.
GALLIARD . . .	Parasitologie.
GASTINEL . . .	Bactériologie.
De GAUDART D'ALLAINES . . .	Pathologie chirurgicale.
GAYET . . .	Physiologie.
GIROUD . . .	Histologie.
HAGUENAU . . .	Pathologie médicale.
HALPHEN . . .	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD . . .	Pharmacologie.
HUGUENIN . . .	Anatomie pathologique.
JOANNON . . .	Hygiène.
JUSTIN-BESANÇON . . .	Hydrologie.
LABBÉ (Henri). . .	Chimie biologique.
LACOMME . . .	Obstétrique.
LANTUÉJOL . . .	Obstétrique.
LAROCHE(Guy) . . .	Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE . . .	Pathologie expérimentale.
LEVEUF . . .	Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY . . .	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSY . . .	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU . . .	Pathologie médicale.
MOULONGUET . . .	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN . . .	Pathologie médicale.
OBERLING . . .	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS . . .	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE . . .	Médecine légale.
PORTES . . .	Obstétrique.
RICHET . . .	Physiologie.
SANNIÉ . . .	Chimie biologique.
SÈNÈQUE . . .	Pathologie chirurgicale.
TROISIER . . .	Pathologie expérimentale.
TURPIN . . .	Pathologie médicale.
VIGNES . . .	Obstétrique.
WILMOTH . . .	Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE . . .	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET . . .	Pharmacologie.
CHAILEY-BERT . . .	Physiologie.

MM.

LEROUX . . .	Anatomie pathologique
NEVEU-LEMAIRE . . .	Parasitologie.

IV — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	Clinique médicale.	BROCQ. . . .	Clinique chirurgicale.
ABRAMI . . .	Clinique médicale.	CADENAT . . .	Clinique chirurgicale.
AUBERTIN . . .	Clinique médicale.	GATELLIER. . .	Clinique chirurgicale.
BRULE. . . .	Clinique médicale.	HEITZ-BOYER . .	Clinique chirurgicale.
CHABROL . . .	Clinique médicale.	MOURE	Clinique chirurgicale.
CHIRAY	Clinique médicale.	QUENU	Clinique chirurgicale.
DONZELOT . . .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. . .	Clinique chirurgicale.
DUVOIR	Clinique médicale.	VELTER	Clinique chirurgicale.
LIAN	Clinique médicale.	ECALLE	Clinique obstétricale.
SÉZARY	Clinique médicale.	GUENIOT. . . .	Clinique obstétricale.
VALLERY-RADOT (Pasteur)	Clinique médicale.	LE LORIER . . .	Clinique obstétricale.
BASSET	Clinique chirurgicale.	LÉVY-SOLAL . .	Clinique obstétricale.
		METZGER . . .	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

RUPPE.	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD.	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE DE MON PÈRE

Le Docteur EDMOND FORT

*Qui fut pour moi mon premier
maître et le plus cher.*

A MA MÈRE

*En témoignage de ma très affec-
tueuse reconnaissance.*

A MA FIANCÉE

A MON FRÈRE ET A MON ONCLE :

Les Docteurs RAYMOND FORT et PIERRE FORT

A TOUS LES MIENS

A MON EXCELLENT AMI, PIERRE MALGRAS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur MATHIEU

Chirurgien de l'Hôpital Cochin

*En remerciement de l'honneur qu'il
nous a fait en présidant notre
thèse.*

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur BOPPE

Chirurgien de l'Hôpital St-Louis

*Qui m'a guidé dans ce travail et
qui voudra bien trouver ici un té-
moignage de ma très profonde re-
connaissance.*

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur MOCQUOT

Chirurgien de l'Hôpital Broca

*En témoignage de ma respectueuse
reconnaissance.*

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur PICOT

Chirurgien de l'Hôpital St Louis

*Qui fut mon premier guide dans la
carrière chirurgicale, et à qui j'ex-
prime ici mes très sincères et res-
pectueux remerciements.*

A MON MAITRE

Monsieur le Professeur agrégé LÉVY-SOLAL

*Hommage de ma vive reconnais-
sance.*

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur CHIFOLIAU

Chirurgien des Hôpitaux de Paris

*Hommage de ma profonde gratitude
et de mon respectueux attache-
ment.*

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur BAUMGARTNER

Chirurgien de l'Hôpital de la Pitié

*En témoignage de ma profonde et
respectueuse reconnaissance.*

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur LOUIS BAZY

Chirurgien de l'Hôpital St Louis

Hommage de ma respectueuse reconnaissance et de mon très profond attachement.

A MON MAITRE

Monsieur le Docteur HENRI GRENET

Médecin des Hôpitaux

Hommage de ma profonde gratitude pour la sollicitude qu'il m'a toujours témoignée.

A MES MAITRES

Messieurs les Docteurs BANZET et SYLVAIN BLONDIN
Chirurgiens des Hôpitaux de Paris

*En remerciement de tout ce qu'ils
m'ont appris.*

A MES CONFÉRENCIERS

Messieurs les Docteurs
TAMBAREAU, LEMAIRE, JOURDAN, DELAFONTAINE

INTRODUCTION

L'astragalectomie est actuellement le traitement proposé par la majorité des auteurs pour les fractures de l'astragale. Cette méthode consistant à supprimer un os qui joue cependant un rôle si important dans la statique du pied, pourrait surprendre si la plupart des chirurgiens ne la considéraient comme une bonne opération. Il est incontestable qu'elle a amélioré considérablement le pronostic des fractures abandonnées à elles-mêmes sans réduction. Mais ceci ne justifie pas complètement l'intervention et on peut se demander si la réduction orthopédique parfaite et la consolidation en bonne position ne peuvent être obtenues dans la plupart des cas.

Le Docteur Boppe, en suivant le procédé employé par le Professeur Böhler, de Vienne, a pu obtenir pour deux fractures du corps de l'astragale une réduction parfaite et un excellent résultat fonctionnel. Ce sont ces deux observations intéressantes qui nous ont incité à étudier ce sujet. Nous n'avons pas la prétention de préconiser une méthode nouvelle, car toute méthode proposée doit être le fruit d'une longue expérience. Les fractures de l'astragale, même dans les milieux hospitaliers, sont très rares ; il faudrait de nombreuses années pour réunir un nombre important d'observations où le traitement orthopédique serait tenté. Nous avons donc surtout l'intention de poser une question : le traitement orthopédique n'est-il pas capable de donner des résultats bien meilleurs que ceux fournis actuellement par l'astragalectomie ? Et, à ce titre, ne mérite-t-il pas

d'être plus souvent employé ? Nous sommes persuadé que dans quelques années, cette méthode, si peu utilisée, sera considérée comme très intéressante.

Dans un premier chapitre, nous rappellerons les notions indispensables d'anatomie pathologique.

Dans un deuxième chapitre, nous envisagerons le mécanisme de ces fractures.

Dans un troisième chapitre, nous discuterons les méthodes actuellement employées et à ce propos nous étudierons les résultats de l'astragalectomie.

Enfin, il nous restera à exposer le traitement orthopédique et à montrer ce que l'on peut en attendre.

Nous tenons tout d'abord à remercier le Docteur Okinczyc qui nous a conseillé dans le choix de cette thèse et à exprimer toute notre gratitude au Docteur Boppe qui a inspiré notre travail, a mis très aimablement ses observations à notre disposition et dont la haute autorité a constitué pour nous un guide précieux.

HISTORIQUE

Si on recherche quels ont été les différents traitements proposés pour les fractures de l'astragale, on constate qu'il y a eu des tendances successives en faveur du traitement orthopédique et du traitement sanglant.

Les fractures de l'astragale sont d'un diagnostic difficile et risquent de passer inaperçues sans le secours de la radiographie ; celle-ci a permis à leur étude de faire un grand progrès et de pouvoir contrôler anatomiquement les résultats du traitement employé.

Nous signalerons cependant que déjà en 1582 fut relaté par Fabrice de Hilden la première observation : « Un ministre ayant sauté d'une chaussée de trois pieds de haut, l'astragale fut totalement déplacée avec plaie extérieure. Un chirurgien de Duisbourg enleva l'os ».

Le baron Boyer, dans son traité des *Maladies chirurgicales et des opérations qui leur conviennent*, rapporte que Desault fit trois fois cette opération avec succès.

En 1880, Mollière (de Lyon) attirait l'attention sur les déformations que laissaient les fractures anciennes de l'astragale. Il les traitait par la ténotomie du tendon d'Achille et le massage forcé. Ollier, qui recommandait l'ablation de l'astragale dans les luxations même abritées de cet os, n'avait pas eu l'occasion de s'occuper de fractures fermées de l'astragale ; ou du moins, on n'en trouve pas la trace dans son traité.

En 1890, Ballengheim, puis Jaboulay publient d'intéressantes observations de fractures de l'astragale.

En 1896 et 1897, Rieffel, Ricart et Demoulin conseil-

lent le traitement orthopédique dans un grand nombre de cas, donnant à l'astragalectomie des indications précises :

- 1) Luxation dont la réduction est impossible ;
- 2) Fracture ouverte ou avec fragment faisant saillie sous la peau ;
- 3) Fracture déjà ancienne avec arthrite.

Kümmer dans un important travail (1898) propose avant tout l'immobilisation et le massage. « Mais en cas de déplacement ou de luxation complète d'un fragment ou de l'astragale entier, si la réduction est recon- nue impossible, il faudra pratiquer l'extraction de l'os ».

Devant les résultats parfois médiocres de l'astragalec- tomie, on revint au traitement purement orthopédique avec Picqué.

En 1902, des travaux importants paraissent sur cette question :

— Discussion à la Société de Chirurgie de Lyon.

— Important mémoire d'Ombredanne dans la *Revue de Chirurgie*. Pour cet auteur : « Il est hors de contes- tation que les fractures du col et du corps soient justi- fiables, et ceci dans tous les cas, de l'astragalectomie ; traitées par l'expectative, ces fractures aboutissent sinon à l'ankylose, du moins à l'impossibilité absolue de la marche ».

Destot signale la même année deux bons résultats obtenus l'un par résection, l'autre par reposition.

Pour cet auteur, dans les fractures décapitant l'astra- gale à l'union du col et du corps, on peut obtenir la ré-

duction simple et maintenir celle-ci par une bonne immobilisation. Ce n'est que lorsque le corps a perdu toutes ses attaches qu'il faut intervenir ; et c'est à la résection de l'astragale qu'il faut alors avoir recours.

A partir de cette époque, les cas de fracture de l'astragale se multiplient dans la littérature, les radiographies permettant le diagnostic.

Gayet, en 1909, publie une statistique importante de 22 fractures de l'astragale traitées par astragalectomie. Nous verrons d'ailleurs, dans notre chapitre de traitement qu'en étudiant de près ces observations, les résultats éloignés apparaissent bien moins bons qu'il n'avait l'air de le dire.

Depuis, de nombreux auteurs, que nous ne pouvons tous citer, ont insisté sur l'astragalectomie qui a pris une place prépondérante dans le traitement des fractures de l'astragale.

La reposition sanglante avec synthèse ou non a surtout été défendue par des chirurgiens étrangers : Graham, Wilson, Kellog, Speed, Divnogorsky.

Récemment le traitement orthopédique a été remis en valeur par Borchardt et Böhler.

Il semble que de meilleurs procédés de réduction permettent d'étendre ses indications, c'est ce que nous essaierons de prouver.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Nous rappellerons d'abord les données classiques d'anatomie pathologique et nous diviserons dans ce chapitre, comme il est habituel de le faire, les fractures de l'astragale en :

- fractures de la tête ;
- fractures du col ;
- fractures du corps ;
- fractures associées du col et du corps ;
- fractures apophysaires.

Nous montrerons ensuite qu'en envisageant seulement le traitement orthopédique on pourrait proposer une autre classification.

A. — Description classique

1) Fractures de la tête.

Elles se présentent sous 3 types :

- *les fractures parcellaires ;*
- *les fractures partielles ;*
- *les fractures totales.*

a) FRACTURÉS PARCELLAIRES.

Elles nous arrêteront peu. Elles n'ont pas, à vrai dire, d'existence isolée, mais s'observent associées à d'autres lésions du tarse postérieur : fracture du calcanéum, du scaphoïde.

b) FRACTURES PARTIELLES.

Elles se présentent sous des aspects variables. La partie supérieure de la tête astragalienne peut être dé-

tachée par un trait de fracture oblique en bas et en avant ; le fragment est alors souvent refoulé en avant au-dessus de l'interligne astragalo-scaphoïdien.

Ces fractures s'accompagnent d'un pied plat traumatique par effondrement de la voûte plantaire (pied plat qui n'apparaît habituellement que secondairement quand le blessé commence à marcher).

c) FRACTURES TOTALES.

Le trait oblique en bas et en arrière commence à la face dorsale, à l'union de la tête et du col et finit à la face plantaire, sur la surface articulaire calcanéenne antéro-interne. Le fragment ainsi détaché peut rester en place ; le plus souvent abandonnant en partie le scaphoïde et le col de l'astragale, il plonge dans la voûte plantaire, ce qui entraîne un pied plat valgus traumatique primitif.

2° Fractures du col.

S'il existe des limites très nettes entre le col et le corps, au point de vue anatomique, l'obliquité du col rend difficile à la lecture radiographique cette différenciation.

En pratique (avec Destot), on prendra, comme repère de la limite du corps et du col, l'apophyse externe de l'astragale. Seront considérées comme fractures du col toutes celles dans lesquelles cette apophyse fait partie du fragment postérieur ; comme fractures du corps, toutes celles dans lesquelles cette apophyse fait partie du fragment antérieur.

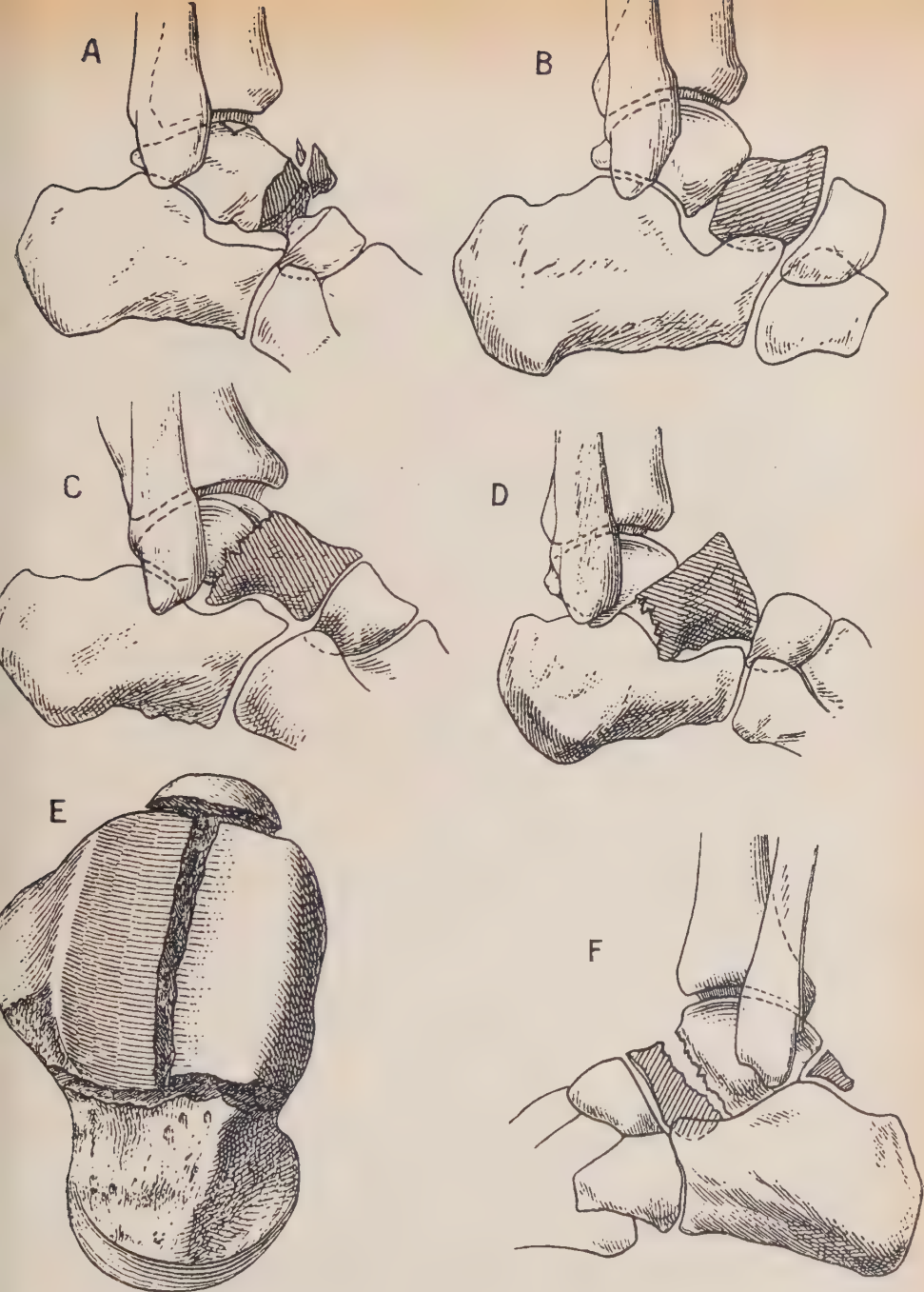


FIG. 1. — A. Fracture de la tête de l'astragale (Destot). — B. Fracture du col sans déplacement (Tanton). — C. Fracture du corps sans déplacement (Destot). — D. Fracture du corps avec déplacement. — E. Fracture en T chez un enfant de 12 ans. — F. Fracture double du col et du corps (Baudet).

Nous distinguerons 2 variétés de fractures du col :

a) *Les fractures sans déplacement ;*

b) *Les fractures avec déplacement.*

D'une façon générale, le col de l'astragale est décapité par un trait de fracture oblique en bas, en arrière et en dedans, ce qui correspond au plan oblique d'union du col et du corps.

A la face dorsale, le trait de fracture commence le plus souvent à la jonction du col avec la poulie ; à la face plantaire il suit la gouttière astragalienne.

L'apophyse externe respectée fait partie du fragment postérieur.

Ces fractures sont considérées comme extra-articulaires. C'est ce qui justifie, pour un grand nombre de chirurgiens, un traitement différent de celui préconisé pour les fractures du corps de l'astragale.

a) FRACTURES SANS DÉPLACEMENT.

Les fractures sans déplacement sont très rares. Bien souvent même, si les 2 fragments restent en contact, il se produit une inflexion au niveau de la ligne de fracture, ce qui se conçoit très bien, étant donné le rôle de clef de voûte de l'astragale dans l'architecture du pied.

b) FRACTURES AVEC DÉPLACEMENT.

Le déplacement peut porter, soit sur le fragment antérieur, soit sur le fragment postérieur, soit sur les deux.

1° *Déplacement du fragment antérieur.*

Ce fragment peut se luxer en avant et en dehors sur le dos du pied.

Il est alors facilement perceptible sous les téguments qu'il distend, et il peut même les rompre ; mais le plus souvent le col reste en place, maintenu fortement par les ligaments qui l'attachent au calcanéum et au sca-phoïde. Nous verrons l'intérêt de cette fixité du col pour la réduction.

2^o Déplacement du fragment postérieur.

Ce déplacement, très fréquent, dépend de l'état des attaches ligamenteuses avec le squelette jambier.

Dans un 1^{er} cas :

Si les ligaments entre malléoles et astragale résistent, le fragment postérieur, solidaire des malléoles, reste encastré dans la mortaise tibio-péronière. Le calcanéum, entraînant avec lui le fragment astragalien antérieur et tout l'avant-pied, est propulsé en avant ; la fracture s'accompagne donc de luxation du pied en avant.

Le fragment postérieur vient reposer sur la face supérieure de la grosse tubérosité du calcanéum ; le plus souvent il bascule en avant et en bas, sa surface de fracture s'inclinant pour regarder la face supérieure du calcanéum.

C'est le déplacement que l'on rencontre le plus souvent.

Dans un 2^e cas :

Les ligaments entre malléoles et astragale ont cédé comme ceux qui unissent le calcanéum à l'astragale et aux malléoles.

Le fragment astragalien postérieur, entièrement libre, est énucléé, le plus souvent en arrière.

En même temps qu'il se luxé, ce fragment subit un mouvement de rotation plus complexe ; il peut venir se placer derrière la malléole interne, refoulant les tendons et le paquet vasculo-nerveux qu'il est susceptible de comprimer.

La mortaise tibio-péronière s'enfonce alors entre les fragments.

Nous comprenons facilement que ce déplacement rend toute tentative de réduction orthopédique plus aléatoire.

3° Fracture du corps de l'astragale.

Leur fréquence est discutée : elles seraient, d'après Testot, plus fréquentes que les fractures du col (37 fractures du corps pour 18 du col).

Ces fractures intéressent l'articulation astragalo-calcaneenne postéro-externe. Le fait d'être *articulaires* leur confère un élément important de gravité et justifie, pour la plupart des chirurgiens, l'astragalectomie d'emblée.

— Elles peuvent être transversales ou sagittales.

1) FRACTURES TRANSVERSALES.

Le trait de fracture est encore oblique en bas et en arrière comme celui des fractures du col.

Par contre, la situation du trait sur la poulie astragalienne est variable.

Pour les auteurs qui considèrent que cette fracture est due, avant tout, au choc du bord antérieur de la mortaise tibio-péronière sur l'astragale, la situation du

trait dépendrait surtout de la position du pied au moment de la chute ; plus le pied serait en flexion, plus le trait serait situé en avant sur la poulie astragalienne. Nous verrons, au chapitre du mécanisme, le rôle qu'il faut attribuer au simple écrasement.

a) *Fractures sans déplacement.*

Elles s'observent assez fréquemment.

Le fragment postérieur peut être intact.

Les 2 fragments restent en contact ; mais le fragment postérieur tend à basculer légèrement en avant et le fragment antérieur tend à se relever, ce qui produit une légère dénivellation.

Le fragment postérieur peut être véritablement écrasé par le pilon tibial.

Il reste alors en contact étroit avec le fragment antérieur mais s'aplatit, s'enfonce plus ou moins dans le talon.

b) *Fractures avec déplacement.*

C'est exactement le même déplacement que celui des fractures du col avec un fragment postérieur qui est le plus souvent chassé en arrière sur le dos du calcanéum, accompagné ou non de la mortaise tibio-péronière suivant l'état des ligaments malléolo-astragaliens.

2° FRACTURES SAGITTALES.

Si Testot ne reconnaît que les fractures transversales par écrasement, il existe à vrai dire des fractures sagittales bien mises en lumière par Ombrédanne.

Dans ces fractures, le fragment interne est habituel-

ment constitué par la joue interne de l'astragale ou une partie de cette joue, c'est-à-dire le coin postéro-interne de l'os qui donne attache au ligament tibio-astragalien postérieur.

Nous verrons d'ailleurs le rôle capital de ce puissant ligament.

Le déplacement est habituellement caractérisé par un double éversement en dedans et en dehors des fragments.

4° Fractures associées du col et du corps.

Il peut s'agir de fractures en T et aussi de fractures frontales doubles avec 3 fragments.

5° Fractures apophysaires.

Si l'on peut observer des fractures des 2 *tubercules astragaliens postérieurs* qui limitent la gouttière du long fléchisseur propre du gros orteil, c'est le plus souvent le tubercule postéro-externe, le plus volumineux, qui est brisé (fracture de Shepherd).

La *fracture de l'apophyse externe* est exceptionnellement isolée ; le plus souvent, elle complique une autre fracture de l'astragale.

B. — Déductions thérapeutiques

En réalité, les fractures de l'astragale sont souvent bien difficiles à différencier les unes des autres. C'est d'une façon un peu arbitraire qu'on sépare les fractures du col proprement dites, des fractures antérieures du corps ou des fractures postérieures de la tête.

Le trait est, comme nous l'avons vu, le même, oblique en bas et en arrière et les déplacements sont dans ces cas identiques.

Au point de vue de la réduction il existe :

- des fractures en avant du ligament en Y ;
- des fractures en arrière du ligament, qu'il s'agisse du col ou du corps.

Si celles qui intéressent l'articulation sont nettement plus graves, nous montrerons cependant, qu'à condition d'être réduites d'une façon parfaite, elles peuvent donner de bons résultats fonctionnels.

Aussi, dans notre chapitre de traitement orthopédique ; nous ne séparerons pas les fractures du col et du corps, mais nous envisagerons ce traitement surtout d'après les déplacements observés.

PATHOGÉNIE ET MÉCANISME

Le mécanisme de production de ces fractures présente un gros intérêt, et permet de comprendre que la réduction orthopédique puisse être obtenue dans un grand nombre de cas.

Si ces fractures sont rares, c'est à cause de la résistance considérable que présente l'astragale en position normale.

Résistance en raison :

1° De la courbure de sa poulie, qui fait que les lignes de force sont toujours normales au point de pression ;

2° De l'inclinaison de son articulation calcanéenne postérieure qui lui permet de glisser en avant pour fuir le choc ;

3° De la disposition angulaire de ses travées entrecroisées ;

4° De sa mobilité.

a) Théorie de l'écrasement

Ce mécanisme a été longtemps le seul admis.

Le trait de fracture dépend de la position du pied au moment de la chute.

1° QUAND LA CHUTE SE FAIT SUR LE PIED EN EXTENSION.

Le pilon tibial agissant sur la partie postérieure de la poulie astragalienne tend à chasser l'astragale en bas et en avant sur le plan incliné du thalamus ; la tête de l'astragale peut alors se briser sur le scaphoïde ; ou bien l'os devant la résistance du ligament calcané-

scaphoïdien ne peut se subluser vers la plante du pied et tend à s'infléchir, fermant son angle d'inclinaison.

L'astragale se fracture à son point faible : le col.

2° QUAND LA CHUTE SE FAIT SUR LE PIED EN FLEXION.

La fracture tend à se produire à l'union du col et du corps, l'astragale étant décapité par la lèvre antérieure de la mortaise tibio-péronière, qui, en flexion forcée, vient presser sur lui.

Le rôle de l'écrasement semble expliqué dans les tassements partiels de l'os et dans les fractures communitives. Mais Ombrédanne a encore montré dans ces cas que si les lésions du fragment postérieur étaient dues en grande partie à la pénétration du bord antérieur de la mortaise, celle-ci était secondaire, ne pouvant s'exercer qu'après rupture du bras de levier de l'astragale en arrière du point d'appui.

b) Théorie de l'arrachement

Ombrédanne a nettement mis en évidence le rôle des ligaments dans la genèse de ces fractures de l'astragale.

En cas de flexion du pied, les ligaments malléolo-astragaliens postérieurs se tendent, pouvant arracher les malléoles. Si celles-ci résistent, toute la partie postérieure du levier astragalien est soulevée ; l'astragale, pivote sur le calcanéum, autour du puissant ligament en haie qui constitue un point fixe, la gaine du long fléchisseur propre du gros orteil peut alors arracher ses insertions : les tubercules postérieurs de l'astragale.

Si le mouvement de flexion s'accroît, les ligaments malléolo-astragaliens continuent à soulever le bras postérieur du levier, alors que le bras antérieur qui s'abaisse rencontre une résistance invincible : petite apophyse du calcaneum et ligament glénoïdien. Le levier se brise alors entre le point d'appui qui est représenté par l'insertion du ligament en haie et le point d'application de la puissance : facettes d'insertion des ligaments péronéo et tibio-astragaliens postérieurs.

Ceci explique les *fractures transversales du col et du corps* ; elles *présentent le même mécanisme, le même déplacement* et ne se différencient que par la situation du trait qui est cependant toujours en arrière du ligament en haie.

La *fracture sagittale* s'observe si le ligament tibio-astragalien-postérieur a un effort plus important à supporter que le ligament du côté opposé (torsion en dehors du pied) ; il arrache alors son insertion, et, entraîne avec lui la partie interne de la poulie astragalienne.

Ombredanne a toujours constaté que *l'insertion du ligament en haie au fragment antérieur était intact*, et, d'autre part, il insiste sur *l'intégrité des ligaments péronéo et tibio-astragaliens postérieurs* (Ce qui exclut la possibilité d'une pression énergique du bord antérieur de la mortaise sur le col astragalien).

Cette *intégrité du ligament en Y* qui maintient le fragment antérieur explique que dans une tentative de réduction, on conserve une bonne prise sur ce fragment, en agissant sur le calcaneum.

L'intégrité des ligaments malléolo-astragaliens fait com-

prendre que le fragment postérieur reste le plus souvent solidaire de la mortaise et recule avec elle.

Cette *fixité à la mortaise* facilite beaucoup la réduction orthopédique. On peut alors, par traction sur le calcaneum, faire glisser cet os, en arrière, avec tout l'avant pied, pour le replacer dans sa situation normale audessous de l'astragale.

Dans les cas où le fragment postérieur a perdu toutes ses connexions, la reposition devient beaucoup plus difficile.

**LES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS
ACTUELLEMENT PROPOSÉS**

Le traitement des fractures de l'astragale est encore très discuté.

Plusieurs thérapeutiques sont possibles :

- 1) Réduction orthopédique ;
- 2) Réduction sanglante avec synthèse ou non ;
- 3) Astragalectomie partielle ou totale.

Ces différentes méthodes ont des indications variables suivant les formes de fractures envisagées ; mais, même pour des cas nettement limités, les chirurgiens sont loin d'être tous d'accord.

Nous essaierons cependant dans un premier chapitre, d'envisager quelles sont les tendances actuelles du traitement ; nous verrons alors quel rôle primordial y joue l'astragalectomie.

Dans un 2^e chapitre, nous discuterons les résultats de cette intervention avant d'aborder le traitement orthopédique.

I) Traitements actuellement préconisés

A. — Fractures isolées de la tête de l'astragale

La subluxation de l'astragale est secondaire, l'immobilisation sous plâtre, après rétablissement de l'arc interne de la voûte suffit, et, le résultat fonctionnel est habituellement bon ; une pseudarthrose fibreuse se fait ordinairement entre l'astragale et le scaphoïde.

Ultérieurement, on fera porter au blessé une semelle qui soutienne la voûte du pied.

B. — Fractures du col de l'astragale

Ces fractures seraient extra-articulaires (ce qui est à vrai dire, souvent difficile d'affirmer).

1) EN CAS D'ABSENCE DE DÉPLACEMENT :

La plupart des auteurs conseillent une simple immobilisation dans un appareil plâtré. Si les fragments montrent une tendance au chevauchement, on immobilisera le pied en flexion forcée pour bien maintenir la longueur du col. Le massage et la mobilisation seront commencés vers le 25^e jour, la marche n'étant permise qu'après 2 mois.

2) EN CAS DE DÉPLACEMENT :

Certains chirurgiens préconisent encore le traitement orthopédique à condition que cette fracture n'intéresse aucune surface articulaire, qu'aucun broiement de tissu spongieux ne diminue la longueur de l'arc-boutant antérieur, ce qui entraînerait secondairement une bascule de l'astragale ; mais la plupart considèrent que l'astragalectomie doit être pratiquée d'emblée.

C. — Fractures du corps de l'astragale

Dans ces cas, les partisans du traitement orthopédique deviennent encore moins nombreux. Craignant dans la suite de gros troubles d'arthrite, presque tous les chirurgiens proposent l'extirpation de l'os fracturé.

— Telles sont, en résumé, les tendances actuelles. Quant aux deux procédés, que nous avons signalés, de réduction sanglante avec synthèse ou non, d'astraga-

lectomie partielle, ils sont, à vrai dire, exceptionnellement employés.

L'astragalectomie partielle ne peut se concevoir que dans un cas très limité : fracture partielle (fracture de Shepherd, par exemple).

La réduction sanglante, simple dans sa technique, permettrait la reconstitution anatomique de l'astragale, sans suture si les fragments ont conservé quelques attaches ; sinon, comme le conseille Lambotte on pourrait les fixer. Les auteurs étrangers, surtout, ont insisté sur cette intervention. Divnogorsky apporte un certain nombre d'observations où il aurait obtenu des résultats intéressants ; mais il donne peu de précisions sur les suites opératoires et sa statistique ne permet guère de juger de cette méthode, qui jusqu'à maintenant a été très peu pratiquée.

— On peut, *schématiquement*, admettre que le traitement des fractures de l'astragale se résume surtout en deux possibilités :

- la réduction orthopédique,
- l'astragalectomie totale.

Et, actuellement, la plupart des chirurgiens n'accordent à l'orthopédie que des indications limitées : fracture du col de l'astragale sans déplacement ou avec déplacement peu important ; et pour toutes les autres formes de fractures, l'astragalectomie est préconisée d'emblée.

Ayant résumé les tendances actuelles, avant d'exposer ce qu'on peut attendre de la réduction orthopédique, il nous paraît intéressant de discuter les résultats de l'astragalectomie. Car s'il était prouvé que ce procédé puisse donner des résultats excellents à tous points de vue, ne semblerait-il pas inutile d'envisager une autre méthode qui n'a pas encore fait ses preuves.

II) Résultats de l'astragalectomie

Dans ce chapitre, nous nous reporterons à l'intéressant mémoire de notre collègue et ami Poilleux et nous nous servirons des observations que M. le Professeur Mathieu a bien voulu lui donner.

A). — Modifications du pied après astragalectomie

a) ASPECT :

Le pied est nettement modifié dans son aspect. Il est plus court, ramassé, massif.

Le bord externe : perd sa direction normale, tend à devenir convexe en dehors ; cette convexité régulière, qui a son maximum à l'union du tarse antérieur et postérieur, est d'ailleurs variable, parfois peu nette, parfois très importante. Cette déformation du bord externe du pied entraîne un appui plus marqué de ce côté ; à son niveau existe toujours un épaissement de la peau, et on peut y constater de véritables lésions cutanées.

Le bord interne est parfois rectiligne ; il repose alors entièrement sur le sol, ce qui traduit un aplatissement

de la voûte. Mais plus souvent, au contraire, sa convexité en haut est exagérée ; exagération de la courbure normale qui est due au déplacement de l'appui tibio-calcaneén.

Le *dos du pied* : est généralement raccourci, avec une dépression plus ou moins nette entre le rebord tibial antérieur et le scaphoïde.

Les saillies malléolaires sont modifiées : La malléole externe est toujours nettement proéminente et très abaissée, venant jusqu'à 1 cm. de la semelle plantaire. La malléole interne, peu visible, est peu abaissée.

Dans la plupart des cas, tout le pied est transporté en varus.

b) ETUDE RADIOLOGIQUE :

Si chez l'enfant, comme l'a montré Lamy, l'astragale peut se reformer en partie, cette éventualité n'existe pas chez l'adulte. On constate souvent un espace clair entre le tibia et le calcaneum ; l'appui ne semble alors exister que par l'intermédiaire des branches de la pince tibio-péronière. Le calcaneum apparaît rarement d'aplomb sur le sol. Il subit dans la grosse majorité des cas une torsion en varus. Cette bascule est plus ou moins importante suivant les cas.

c) ETUDE DE LA FONCTION :

L'astragalectomie laisse souvent persister un certain degré de mobilité, dont l'amplitude est variable et joue un rôle important dans le résultat fonctionnel. Mais les mouvements sont toujours limités ; la flexion et l'exten-

sion ne dépassent guère 20 à 30° ; parfois ils sont beaucoup moins importants et on peut observer une ankylose presque totale. Ces mouvements sont d'ailleurs suppléés en grande partie par ceux de la médiotarsienne. Les mouvements actifs d'adduction et d'abduction sont totalement supprimés.

d) ETUDE DE LA MARCHÉ :

1) *Si la néarthrose existe :*

— Il est exceptionnel, au moins chez l'adulte, que l'on obtienne 15 à 30° de flexion-extension, ce qui permettrait une marche à peu près normale.

Mais cette mobilité ne prouve pas que le résultat soit excellent au point de vue fonctionnel : dans une observation du Professeur Lenormant, on constate qu'un blessé astragalectomisé en 1927, revu en 1934, et qui présente à ce moment 20° de flexion-extension se plaint de douleurs à la marche, rendant celle-ci difficile ; il ne peut faire qu'un ou deux kilomètres sans souffrir. Dans une observation du Docteur Chevallier, on note qu'un blessé qui présente après son opération une mobilité de 25 à 30°, souffre beaucoup de sa néarthrose et doit utiliser deux cannes pour marcher.

Souvent la mobilité est beaucoup moins étendue, de 2 à 10°. C'est insuffisant pour obtenir une marche normale ; et les petits mouvements dans cette néarthrose entraînent des tiraillements ligamentaires, de petites entorses très douloureuses rendant le blessé plus ou moins infirme. Il essaye de marcher sans fléchir le pied, ce qui provoque une démarche particulière : soit

marche en « rotation externe », soit « marche avec salutations ».

2) *Si la néarthrose n'existe pas :*

Il est des cas où la suppression de l'astragale entraîne une ankylose presque complète. Pour le malade, c'est souvent le résultat le plus heureux ; il ne souffre pas, marche facilement, supporte très bien la station debout. Il existe alors souvent des modifications ou plutôt une adaptation de la sous-astragaliennne qui peut masquer presque complètement les troubles de la marche.

— A côté de ces résultats fonctionnels qui dépendent essentiellement de la persistance ou non d'une certaine mobilité de la néarthrose, il faut connaître les troubles dus aux déformations survenues secondairement au niveau du cou-de pied. La déformation en varus, sur laquelle avait particulièrement insisté Ollier, peut se reproduire à longue échéance.

Tels sont les complications que l'on peut observer après l'astragalectomie. Quelle est leur fréquence d'apparition ? Leur importance exacte ?

Pour répondre à ces questions, il faudrait tenir compte d'un assez grand nombre de facteurs :

— Précocité de l'intervention ;

— Adaptation du pied par un bon emboîtement entre mortaise et calcanéum ; le pied devant être placé non seulement à son aplomb normal sous les os de la jambe, mais en légère subluxation postérieure pour que les malléoles viennent prendre point d'appui sur la partie antérieure du calcanéum et que le squelette jam-

bier vienne au contact du butoir constitué par le sca-phoïde.

Cette adaptation du pied après astragalectomie joue, certes, un rôle important dans le résultat fonctionnel, ce qui rend plus difficile la critique de la méthode d'après des statistiques globales. Faut-il encore savoir que si le pied, à longue échéance, peut se réadapter et que des mouvements de la médio-tarsienne peuvent compenser ceux de la néarthrose, bien souvent, comme nous l'avons vu, apparaissent secondairement des déformations. Elles entraînent de gros troubles statiques et par là même, des douleurs plus ou moins intenses.

On est frappé, en examinant de près la statistique importante de Gayet, de constater que les résultats sont tous excellents pour les blessés opérés dans l'année. Mais si l'on ne tient compte que de ceux revus un an ou plus après l'intervention, le pourcentage de succès est tout différent :

2 bons résultats et 3 résultats médiocres ou mauvais.

Dans un récent mémoire, Poilleux publie 6 cas d'astragalectomie pour des fractures de l'astragale observées dans le service du Professeur Mathieu, les blessés ayant été suivis à longue échéance :

1 résultat est excellent ;

1 résultat, satisfaisant ; légère douleur mais sans gêne fonctionnelle appréciable ;

4 résultats sont médiocres : si le blessé peut reprendre en partie ses occupations, il présente des douleurs à la marche, des troubles trophiques importants.

Nous nous excuserons de rappeler le pourcentage d'incapacité accordé par les compagnies d'Assurances au sujet des astragalectomies ; c'est un argument peu scientifique, mais qui cependant a une certaine valeur.

L'incapacité fonctionnelle temporaire, évaluée au taux de 100 % est en moyenne de six mois. Une incapacité permanente est toujours accordée à ces blessés ; son taux est évalué à 20 % dans les cas favorables. Plus souvent, il est de 40 %.

Faut-il en déduire que l'astragalectomie est une mauvaise opération ? Il n'est pas dans notre intention de tirer cette conclusion. Elle a en effet amélioré considérablement le pronostic des fractures de l'astragale abandonnées à elles-mêmes, sans réduction. Mais si nous avons insisté sur les déformations du pied qu'on peut observer après cette intervention et sur les troubles fonctionnels qu'il faut craindre, c'est pour essayer de montrer que l'ablation de l'astragale ne constitue pas, peut-être, le traitement idéal des fractures de cet os et pour prouver qu'il est logique d'envisager d'autres moyens thérapeutiques.

Nous verrons qu'en perfectionnant le traitement orthopédique on peut étendre nettement ses indications.

LE TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

Pour qu'un traitement orthopédique puisse donner de bons résultats il faut pouvoir obtenir :

- une réduction correcte ;
- une contention en bonne position ;
- la constitution d'un cal solide.

Nous montrerons que ces 3 conditions indispensables peuvent être réalisées.

A. — La réduction

Qu'il s'agisse de fractures du col ou du corps de l'astragale, nous avons vu que le trait de fracture a presque toujours la même direction : oblique en bas et en arrière. Les déplacements sont les mêmes, il n'y a donc pas pour le traitement orthopédique à différencier les fractures du col et du corps. La réduction est obtenue dans les deux cas par des manœuvres absolument identiques.

Dans ce chapitre *nous n'envisagerons pas* :

- les fractures partielles, fractures des tubercules postérieurs (de Shepherd ou de Cloquet), où l'ablation du fragment s'impose ;
- les fractures de l'apophyse externe ;
- les fractures comminutives ;
- les fractures associées à de gros délabrements du scaphoïde, du calcanéum (on n'a pas de prise sur elles) ;
- les fractures ouvertes ;

— les fractures anciennes consolidées en mauvaise position ;

— les fractures sans déplacement sont naturellement éliminées ; encore faut-il se méfier et interpréter soigneusement les radiographies ; dans des fractures où les fragments sont restés nettement en contact, on peut observer cependant une ébauche d'angulation, une légère dénivellation qui au niveau d'une surface articulaire suffit à entraîner de gros troubles d'arthrite.

La réduction doit être envisagée séparément pour les différents déplacements qu'on est amené à observer ; les manœuvres de réduction qu'elle nécessite sont en effet variables.

Pour toutes ces fractures, cependant, un premier temps commun de réduction est nécessaire ; c'est *l'ouverture de la loge astragalienne par traction sur le calcanéum suivant l'axe de la jambe.*

D'autre part, la réduction doit être faite le *plus précocement possible* et *sous anesthésie générale* ; ce qui constitue un facteur important de réussite.

1) 1^{er} CAS.

Nous avons vu au chapitre d'anatomie pathologique que, le plus souvent, *le fragment postérieur, encore maintenu par les ligaments* qui l'unissent aux malléoles, reste sous la mortaise mais bascule en avant, sa surface fracturée regardant en bas. Le calcanéum, entraînant avec lui le fragment astragalien antérieur qui lui reste fixé, se luxé en avant avec tout le pied.

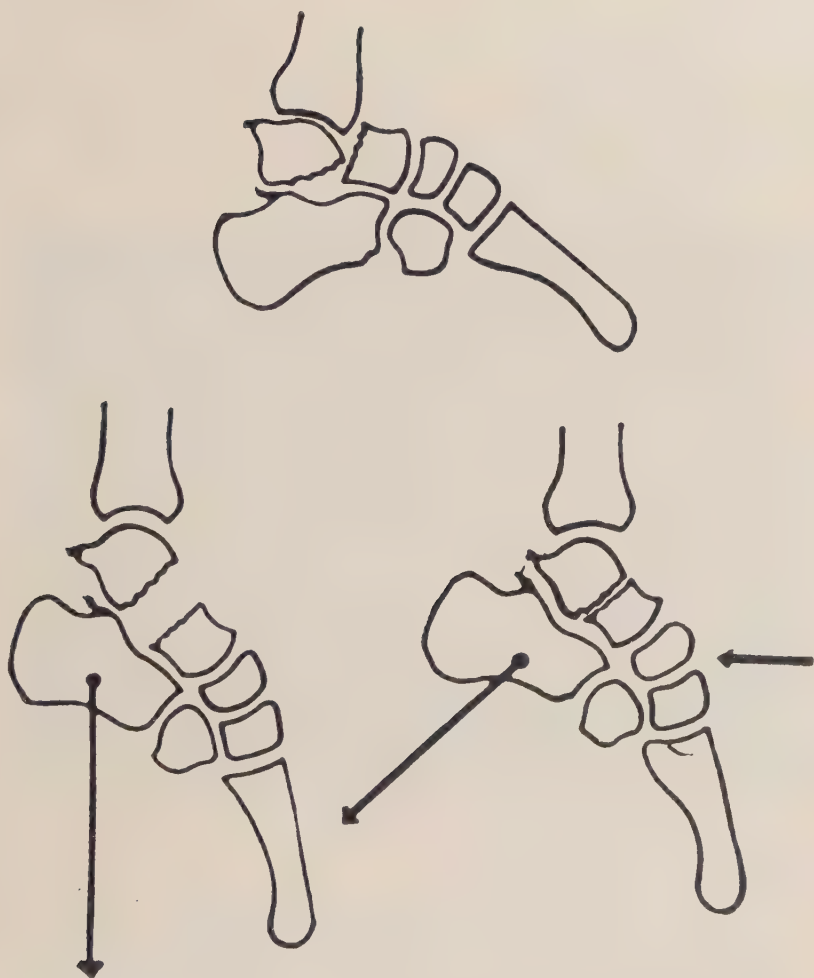


FIG. 2. — Fracture du col de l'astragale avec subluxation du pied en avant. — Par traction longitudinale forte on dégage l'astragale et on réduit l'angulation des fragments. Par traction en arrière et forte flexion plantaire, le pied qui était luxé en avant, est reporté en arrière et réduit (d'après Böhler).

Dans ces conditions, pour réduire la fracture, il faut exercer :

- une traction suivant l'axe de la jambe ;
- une traction en bas et en arrière ;
- fixer le pied en équinisme.

a) *Traction sur le calcanéum suivant l'axe de la jambe :*

Cette traction permet d'ouvrir au maximum la loge astragalienne, d'écarter la mortaise du calcanéum, de désenclaver l'astragale, de lui laisser un espace suffisant pour reprendre sa position normale.

Elle nécessite un relâchement musculaire complet, ce qui explique que l'anesthésie générale ou la rachianesthésie sont de beaucoup préférables à l'anesthésie locale par novocaïne injectée dans le foyer de fracture.

La traction doit être forte (30 à 40 kilos) ; elle doit être maintenue pendant les différents temps de la réduction et pendant la pose du plâtre jusqu'à ce que celui-ci soit bien sec.

On conçoit, dans ces conditions, que la traction manuelle avec contre-extension au niveau de la jambe puisse être insuffisante (Pour un de nos blessés, une tentative de réduction manuelle avait échoué, alors qu'une réduction par l'appareil à extension a donné un excellent résultat).

Au contraire les conditions indispensables à une bonne extension seront remplies, si on obtient une prise solide sur le calcanéum au moyen d'un clou, d'une broche, ou mieux d'un étrier. Ce qui permet d'exercer une traction vigoureuse, continue, sans être gênée par les mains de l'aide.

— Il faut tirer dans l'axe de la jambe. C'est donc à 2 travers de doigts au-dessous des malléoles, en plein calcanéum, qu'on fixera l'étrier. Nous nous sommes servi de la « pince à griffe » de Böhler. Son emploi est très facile ; après avoir soigneusement aseptisé les

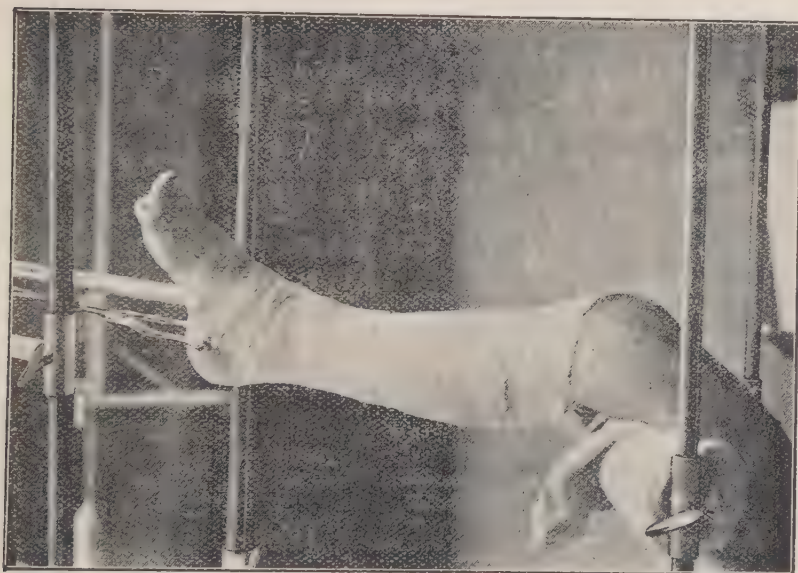


FIG. 3. — Photographie prise pendant la réduction

téguments. On met les 2 pointes en place et on les enfonce d'un coup de marteau de chaque côté, sans qu'il soit nécessaire de faire au préalable une ponction au bistouri jusqu'à l'os. Il faut, naturellement, avant, prendre soin de faire attirer en haut la peau.

— Pour la traction nous nous sommes servi de

l'appareil à extension de Böhler (qu'on aperçoit sur la fig. 3).

Nous rappellerons qu'il est formé par un cadre rectangulaire horizontal, extensible, portant à une de ses extrémités (proximale) deux barres verticales sur lesquelles coulisse un arceau transversal mobile servant à la contre extension. A l'autre extrémité (distale) se trouve un cadre vertical sur lequel peut se déplacer de haut en bas un arceau horizontal qui porte la vis d'extension.

Cet appareil a l'avantage de permettre la traction sur la jambe fléchie à angle droit, la contre extension se faisant un peu au-dessus du creux poplité (il faut malmener soigneusement à ce niveau l'arceau de contre extension).

La pièce qui supporte la vis étant mobile de haut en bas et l'axe de cette vis pouvant tourner, la traction peut s'exercer dans tous les sens.

— On tirera d'abord dans l'axe de la jambe.

b) *Traction sur le calcanéum dans un axe oblique en bas et en arrière :*

La loge astragaliennne étant ouverte, pour permettre au calcanéum et à tout l'avant pied, de reprendre leur position normale, il faut tirer ensuite en bas et en arrière.

Dans ces conditions, la luxation se réduit et le fragment antérieur de l'astragale, fixé au scaphoïde et surtout au calcanéum (par le solide ligament en Y) est entraîné en arrière avec le reste du pied et vient au contact du fragment postérieur.

Cette *traction en bas et en arrière* nécessite une nouvelle contre extension. On l'obtient en passant sous l'extrémité inférieure de la jambe, juste au-dessus des malléoles, un lacs attaché à un second cadre vertical qui se fixe sur l'appareil.

Si malgré les tractions effectuées sur le calcanéum on n'arrivait pas à désenclaver le fragment postérieur, on pourrait peut-être agir directement sur ce fragment par une broche le traversant de part en part, comme le conseille un chirurgien allemand (Von Killian).

c) *Fléchissement du pied en équinisme.*

Si l'on fléchit au maximum le pied sur la jambe, l'angle à sinus supérieur que faisait les 2 fragments l'un avec l'autre a tendance à disparaître ; le fragment antérieur regarde en haut et en arrière, sa surface de fracture correspondant exactement à celle du fragment postérieur ; il y a coaptation parfaite. On maintient le pied en équinisme par un plâtre. Dès que celui-ci est sec, on enlève la broche.

Pour que l'on puisse ainsi, par une traction exercée sur le calcanéum, convenablement orienter la surface de fracture du fragment antérieur, il faut, de toute évidence, que ce fragment reste fixé solidement au calcanéum ; nous avons montré qu'il en était le plus souvent ainsi.

2) 2^e CAS.

Nous avons vu (anatomie pathologique), qu'il est plus rare d'observer au cours d'une fracture de l'astragale, un *fragment postérieur complètement libéré* de ses attaches malléolaires et ayant quitté la mortaise.

a) Le plus souvent il s'*énucle en arrière* : subissant un mouvement de rotation complexe, il peut venir se placer derrière une malléole.

Dans ces conditions la réduction est plus difficile ; mais elle peut encore être tentée.

On comprend facilement que la manœuvre préliminaire qui consiste à exercer une forte traction suivant l'axe de la jambe, est encore indispensable ; elle permet, en effet, d'ouvrir la loge astragaliennne qui, ici, a complètement disparu, puisque la mortaise tibio-péronière s'est abaissée entre les deux fragments.

Sous extension dans l'appareil de Böhler, on essaiera de refouler en avant ce fragment par une forte pression exercée sur lui.

b) Le fragment postérieur peut, au contraire, *être énucléé en avant et latéralement* (le plus souvent en dehors alors que tout le pied est luxé en dedans) ; il faut encore tenter sa reposition. Il est directement sous les téguments et par pression manuelle on peut encore le faire rentrer dans sa loge, ouverte par l'extension (Ce que nous avons pu faire pour l'un de nos blessés, obs. IV).

Dans ces cas, on pourrait, comme l'ont préconisé des auteurs allemands, manœuvrer plus facilement ce fragment à l'aide d'un clou qui l'embrocherait à travers les téguments (A cause de la situation superficielle de l'os, la pose de ce clou est relativement facile et non dange-reuse).

3) 3^e CAS.

Dans un 3^e cas plus rare, le fragment antérieur privé de toutes ses connexions, s'est complètement *énucléé en avant* et vient menacer les téguments; le fragment postérieur tend à venir prendre sa place au contact du scaphoïde.

Il faut, pour permettre à ce fragment antérieur de rentrer dans sa loge, ouvrir celle-ci :

On pratiquera alors une double traction.

1) traction en bas et en arrière sur le calcanéum ;

2) traction en bas et surtout en avant sur les métatarsiens, ou les orteils, dans l'axe du pied.

On pourra alors être amené à fixer une broche à travers les métatarsiens, ou plutôt à se contenter d'une extension sur les orteils. Böhler conseille de se servir de fils métalliques passés à travers la pulpe des orteils à l'aide d'un porte-aiguilles; ils sont enfilés dans de petites planchettes trouées aux deux extrémités, et, ils sont attachés tous ensemble, ce qui permet une traction uniforme.

Sous cette double extension, on essaiera, par pression, de repousser le fragment dans sa loge.

B. — La contention

Si la loge astragaliennne est restée relativement intacte, s'il n'existe pas de fractures associées, de fractures multiples, de trop importantes lésions ligamentaires, on peut admettre que les fragments puissent être maintenus en bonne position dans un appareil plâtré.

L'immobilisation sera faite en équinisme forcé. A condition de ne pas être prolongée trop longtemps, elle ne présente pas d'inconvénients.

Le Docteur Boppe conseille : 15 jours après la réduction de refaire un nouveau plâtre en diminuant cet équinisme ; puis un mois après, de mettre un plâtre de marche avec talon ou étrier. On évite ainsi l'atrophie musculaire et les troubles circulatoires. Mais il ne faut pas enlever trop tôt le plâtre ; une *immobilisation de la fracture pendant 3 mois* semble indispensable.

Un chirurgien allemand (Felsenreich), pour mieux maintenir la contention, et éviter à l'astragale de s'affaïsser secondairement au niveau de sa fracture, a proposé de faire traverser les deux fragments, d'arrière en avant, par une broche de Kirschner, solidarisée ensuite au plâtre. Cette méthode, qui est plus compliquée, présente des inconvénients manifestes et ne semble pas indispensable. Elle n'a pas été employée pour les blessés dont nous publions l'observation, et, cependant, dans tous les cas, la contention des fragments a été parfaite.

C. — Les résultats

Pour que les résultats du traitement orthopédique soient bons, il faut d'abord obtenir un cal de bonne qualité ; il faut ensuite qu'il n'existe pas de troubles importants d'arthrite et de diminution marquée des mouvements de flexion et d'extension. Nous montrons que ces conditions peuvent être remplies.

1) LE CAL.

Peut-on obtenir un cal solide dans une fracture de l'astragale ? Les chirurgiens partisans de l'ablation de cet os considèrent que l'astragale fracturé, ayant perdu en grande partie avec ses attaches ligamentaires, sa vascularisation, fait difficilement un cal et peut se nécroser. Ce serait là un argument de grosse valeur en faveur de l'astragalectomie.

Grégoire a publié en 1935, à la Société de Chirurgie, un cas de luxation totale de l'astragale, véritable énucléation de l'os, traitée par une reposition sanglante. Cet astragale, privé presque complètement de vascularisation, ne devait-il pas être voué à la nécrose, ou du moins être le siège, à un moment quelconque, d'une fracture spontanée ? Il n'en a rien été, et l'on peut penser qu'il s'est alors comporté comme ferait un greffon ; sa charpente calcaire a persisté et les loges contenant les éléments vivants se sont sans doute réhabitées.

Bergmann et Chalder avaient déjà montré en 1894 que l'astragale libéré n'était pas forcément voué à la nécrose.

En cas de fracture de l'astragale, si une grande partie des connexions de l'os, et, par là même une grande partie de ses vaisseaux, sont détruits, on peut admettre que le plus souvent persistent des formations ligamentaires suffisantes pour apporter la vascularisation indispensable à la vie de l'os et à la constitution d'un cal. Les observations de fractures réduites orthopédiquement ou par reposition sanglante, le prouvent :

Pour 10 réductions orthopédiques (Felsenreich,

Boppe) de fractures du col ou du corps de l'astragale avec gros déplacement et qui furent suivies par des radiographies successives, aucune nécrose ou absence de cal n'a été signalée.

On peut admettre que dans les cas où la réduction orthopédique peut être obtenue, l'os n'est pas privé de toutes ses connexions, ce qui expliquerait l'absence de troubles vasculaires importants et par là même la possibilité d'obtenir un cal.

2. — RÉCUPÉRATION DES MOUVEMENTS ARTICULAIRES.

Il semble que la réduction orthopédique, même pour les fractures du corps de l'astragale, à condition que la coaptation des fragments soit parfaite, puisse permettre une bonne récupération des mouvements de flexion et d'extension de l'articulation tibio-tarsienne :

— Pour un blessé revu 10 mois après, on ne note qu'une légère diminution de la flexion dorsale (obs. II publiée par le Docteur Boppe le 6 mars 1935, à la Société de Chirurgie).

— Pour un blessé revu 5 mois après la réduction, on constate que la flexion plantaire se fait à 135° , la flexion dorsale à 80° . La récupération des mouvements continue d'ailleurs à progresser (obs. I).

— Dans un autre cas (obs. III de Tillier d'Alger) on remarque que le blessé qui avait été accidenté en juin 1929, a été considéré comme guéri sans incapacité de travail, le 5 octobre 1929 ; et passant le conseil de révision en 1931, il fut pris à cette date dans le service armé.

Les observations que nous publions ne sont pas assez nombreuses pour pouvoir affirmer que la récupération des mouvements sera toujours obtenue à la suite d'une réduction exacte des fragments. Elles sont cependant intéressantes à ce point de vue, et permettent de ne pas partager le pessimisme de Destot qui considérerait que toute fracture du corps de l'astragale, même sans déplacement, à cause des phénomènes d'arthrite chronique persistante, et de l'impotence qu'elle entraîne commande l'astragalectomie primitive ; sinon, disait-il : « la guérison ne peut se produire qu'après de longues années de souffrance, lorsque l'ankylose tibio-tarsienne a réduit le tarse postérieur à un bloc solide privé de mouvements ».

D. — Les indications du traitement orthopédique

Il semble que l'on puisse en perfectionnant la méthode, étendre les indications autrefois admises du traitement orthopédique.

Celui-ci peut donner de bons résultats, non seulement pour les fractures du col de l'astragale, mais même pour celles du corps, à condition que la réduction soit parfaite ; car il s'agit de fractures articulaires et la moindre dénivellation, le moindre écart entre les fragments entraîneraient des troubles importants d'arthrite.

Si la reposition exacte peut s'obtenir assez facilement dans les cas où le fragment postérieur reste maintenu sous la mortaise tibio-péronière, il n'en est pas de même quand ce fragment est complètement énucléé. Cepen-

dant, il faut encore la tenter dans ces cas (bons résultats anatomiques de l'observation IV). Si la réduction n'a pu être obtenue, ou si une radiographie de contrôle a montré qu'elle n'est pas parfaite, il sera encore temps de recourir à la méthode sanglante.

Par contre, le traitement orthopédique *ne devra pas être institué* pour :

- les fractures partielles ;
 - les fractures associées à de gros délabrements du scaphoïde, du calcanéum ;
 - les fractures comminutives ;
 - les fractures ouvertes ;
 - les fractures anciennes consolidées en mauvaise position.
-

OBSERVATIONS

Obs. I (Docteur BOPPE).

M. B.... Eugène, âgé de 16 ans et demi, entre dans le service du Docteur Boppe à St-Louis le 12-11-35, pour une fracture du corps de l'astragale droite. Le blessé a fait une chute de bicyclette le 1-11-35.

Il a ressenti à ce moment une vive douleur, a constaté une déformation considérable de son pied et a présenté une impotence fonctionnelle absolue.

A son arrivée dans le service, le blessé présente un pied tuméfié, avec quelques ecchymoses dorsales, la déformation (subluxation du pied en avant), les points douloureux, peuvent faire envisager une fracture de l'astragale. La radiographie permet d'affirmer le diagnostic en montrant une fracture à l'union du corps et du col de l'astragale. C'est une fracture transversale, avec trait oblique en bas et en arrière, bascule plantaire du fragment postérieur qui reste fixé sous la mortaise, subluxation en avant du fragment antérieur avec le calcanéum et le reste du pied.

Le jour même de son arrivée dans le service (11 jours après l'accident), sous anesthésie générale à l'éther, on pratique une réduction orthopédique suivant la méthode préconisée (traction d'abord dans l'axe du pied, puis en arrière sur le calcanéum au moyen d'un étrier, plâtre en équinisme).

Le 7-1-36 (23 jours après le premier plâtre), on fait une botte plâtrée à angle droit.

Le 24-2-36, on enlève le plâtre, on applique pendant 1 mois une botte de Unna.

Le blessé est revu le 12 mai 1936 :

Il a repris son travail (carrosserie d'automobiles). Il fait tous les jours 20 kilomètres à bicyclette sans fatigue, peut rester debout toute la journée ; mais il se fatigue encore un peu au cours d'une marche prolongée.

A l'examen : on constate que le pied n'est pas déformé, que la voûte plantaire est conservée, qu'il n'y a pas d'œdème, pas de douleur à la palpation.

L'étude des mouvements passifs : montre que la flexion dor-

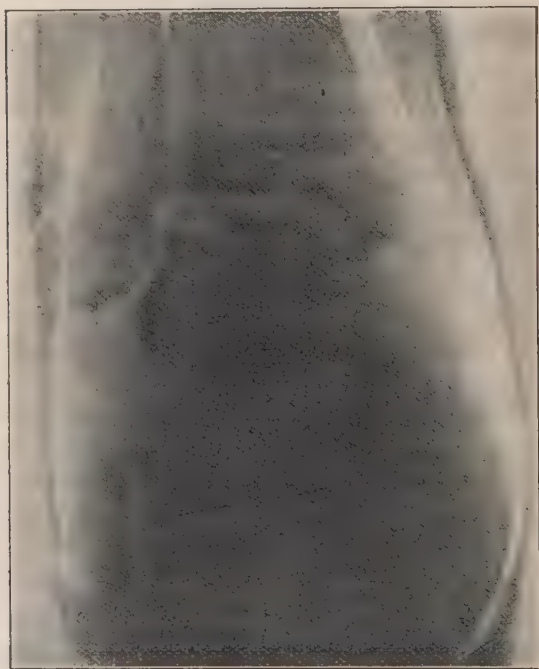


FIG. 4. — Avant la réduction

sale est légèrement diminuée (80 degrés), que la flexion plantaire se fait à 135 degrés, que les mouvements de pronosupination sont limités, mais indolores.

L'étude de la marche montre ; que le blessé présente une certaine abduction du pied en marchant. Ce qui lui permet de compenser la limitation de flexion dorsale. Il ne s'agit aucunement de valgus vrai et cette attitude de marche avec



FIG. 5. Avant la réduction

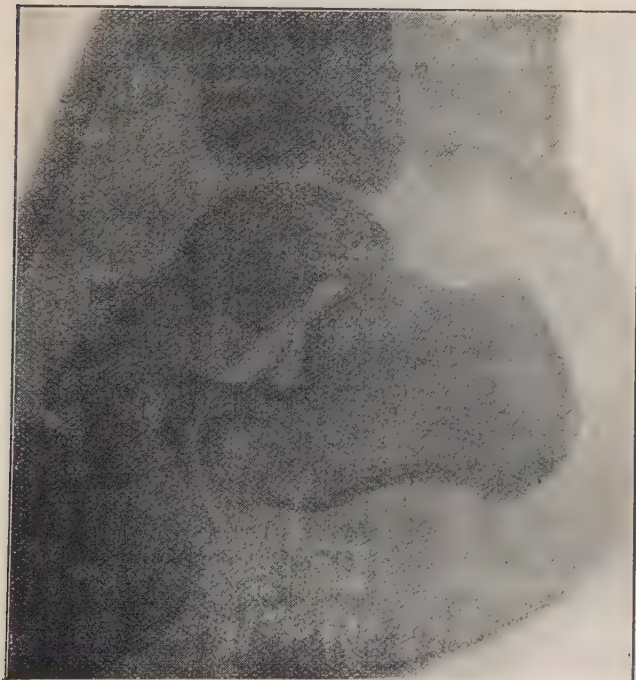


FIG. 6 — Après la réduction

pied en abduction s'atténue d'ailleurs de plus en plus, au dire du blessé.

Le résultat fonctionnel apparaît donc extrêmement satisfaisant. L'accident ne date que de 6 mois : le blessé récupérera très probablement tous ses mouvements d'extension du pied sur la jambe.

Obs. II (Docteur BOPPE).

M. L. . ., âgé de 30 ans, entre le 13 septembre 1935, dans le service du Docteur Boppe pour une fracture du corps de l'astragale droit.



FIG. 7. — Avant la réduction

Au cours d'un vol en planeur, l'appareil piqua brusquement du nez, s'écrasant au sol en verticale. La chute sur le



FIG. 8. — Avant la réduction



FIG. 9. — Après la réduction

pied s'effectua en flexion dorsale accentuée comme en témoignait une plaie superficielle du talon.

La radio montra qu'il s'agissait d'une fracture du corps de l'astragale. Le fragment postérieur en flexion plantaire très accentuée (avec une surface de fracture presque horizontale) avait glissé sur le dos du calcanéum. La luxation sous-astragalienne était complète et tout le pied y compris le fragment antérieur de l'astragale était luxé en avant et en dehors.

Réduction sous anesthésie le 17 septembre. Après mise en place d'un étrier dans le calcanéum, le genou étant fléchi, on tire d'abord dans l'axe du pied pour donner du jeu à la sous-astragalienne et débloquer le fragment postérieur de l'astragale coincé en arrière du thalamus calcanéen. Ensuite on effectue la traction dans un axe oblique en bas et en arrière pour réduire la luxation antérieure du pied ; enfin, on place le pied en équinisme très accentué pour mettre en regard l'une de l'autre la surface fracturaire du corps presque horizontale et la surface fracturaire du fragment antérieur. Immobilisation plâtrée en équin accentué. Ablation de l'étrier calcanéen. Une radio de contrôle montre que la réduction est parfaite. Trois semaines après, nouvel appareil plâtré de marche en réduisant l'équinisme.

Un mois après, ablation de l'appareil, botte de Unna maintenue un mois. Mécanothérapie et mobilisation.

Examen du blessé 10 mois après l'accident :

Il a repris son travail, il marche sans douleur et sans boiterie, il n'existe pas d'œdème, il persiste encore une limitation de la flexion dorsale de la tibio-tarsienne qui dépasse cependant l'angle droit. L'articulation sous-astragalienne est mobile et indolore. Le malade a été expertisé à 7 %.

Obs. III (Docteur Henry TILLIER)

Ant.. B..., 19 ans, ouvrier peintre en bâtiment, fait une chute le 14 juin 1929 d'un échafaudage ; il est tombé debout, le pied gauche ayant porté le premier. Le blessé a été amené dans l'heure qui a suivi l'accident.

Le pied gauche est déformé, tassé, la saillie du talon effacée ; mais il n'y a pas encore de gonflement important.

La radiographie montre une fracture du corps de l'astragale, partant de la partie antérieure de la poulie, intéressant le tubercule externe de l'astragale, et se terminant à la partie antérieure de l'articulation astragalo-calcaneenne postéro-externe. Il y a une luxation dans cette articulation, le fragment postérieur restant solidaire de la mortaise tibio-péronière, tandis que le fragment antérieur se déplace avec le pied, luxé en avant.

Sous anesthésie générale, la réduction est immédiatement tentée, avec contrôle de l'écran radioscopique ; cette réduction est facilement obtenue dès que la résolution musculaire est complète ; on perçoit à la main la sensation spéciale et brusque des luxations qui se réduisent en même temps que la radioscopie montre la remise en place parfaitement correcte des fragments. On immobilise dans une gouttière plâtrée remontant jusqu'au genou, et l'on prend un cliché de contrôle.

Les jours suivants, surveillance attentive : il ne se produit pas, dans le plâtre, de gonflement important nécessitant un changement d'appareil.

Le plâtre, laissé en place 40 jours, est enlevé le 23 juillet. A partir de ce moment, mobilisation des articulations, puis reprise progressive de la marche.

Le 5 octobre 1929, certificat de guérison sans incapacité permanente partielle. Le blessé reprend intégralement ses occupations, travaille debout sur les barreaux d'une échelle, joue au foot-ball ; en 1931, il passe le conseil de révision, est pris service armé ; néanmoins, sur le vu de son

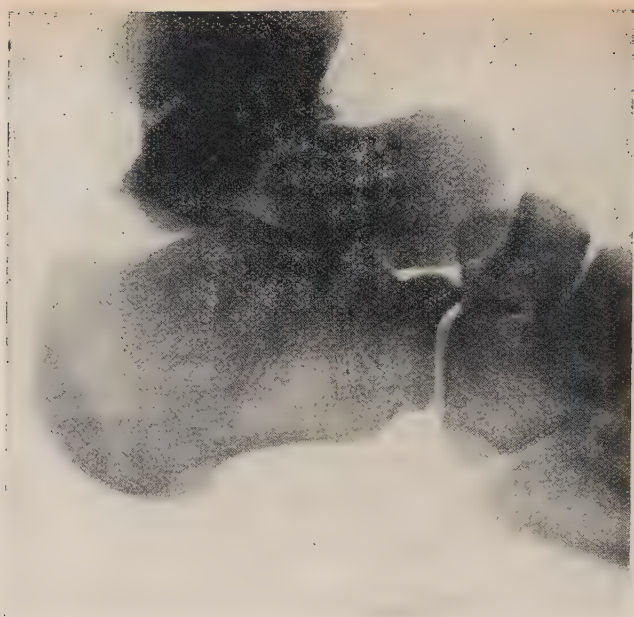


FIG. 10. - Avant la réduction



FIG. 11. — Après la réduction

dossier radiographique, on le déclare inapte à l'infanterie. Il fait son service comme artilleur.

Ayant eu l'occasion de revoir le blessé peu de temps avant son conseil de révision, on a eu la curiosité de pratiquer une nouvelle radiographie qui montre une reconstitution par-



FIG. 12. — 2 ans après la réduction

faite de l'astragale, avec seulement quelques petites « bavures » osseuses du bord antérieur du tibia, sans conséquences fonctionnelles.

Obs. IV.

Mme M... Emma, âgée de 30 ans, est victime d'un accident d'automobile le 3 mai 1936.

Elle entre le même jour dans le service du Dr Bazy à St-Louis.



FIG.13 et 14. — Avant réduction

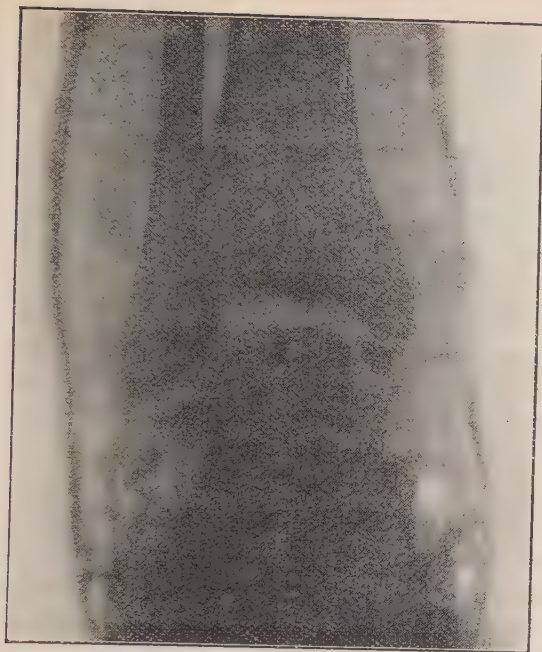


FIG. 15 et 16. — Après réduction

On constate à l'examen une grosse déformation du pied droit ; celui-ci est luxé en dedans, il existe une saillie osseuse menaçant la peau en avant et en dehors de la mortaise tibio-péronière.

La radiographie montre qu'il s'agit d'une fracture transversale du corps de l'astragale avec subluxation en avant et en dehors du fragment postérieur, alors que tout le pied est luxé en dedans.

Une tentative de réduction manuelle sous rachianesthésie échoue ; on propose alors une astragalectomie.

Le Dr Bazy a eu l'extrême amabilité de nous confier sa blessée pour tenter une réduction avec l'appareil à extension de Böhler.

Le 13 mai, la malade entre dans le service du Dr Boppe, qui, sous anesthésie générale, réduit avec nous cette fracture par le procédé qu'il préconise (appareil à extension).

Sous la forte traction obtenue dans l'axe de la jambe on peut refouler le fragment postérieur dans sa loge ; le pied est alors fixé dans un plâtre en équinisme.

La radiographie de contrôle montre qu'une réduction correcte a pu être obtenue.

Nous faisons, cependant, pour ce cas, des réserves, à cause d'une escarre importante au niveau du fragment luxé ; le plâtre a été échancré le lendemain et la blessée est surveillée de très près.

CONCLUSIONS

Le petit nombre d'observations que nous avons pu réunir ne nous permet pas de tirer des conclusions formelles sur les avantages du traitement orthopédique.

Mais on peut, cependant, se demander s'il ne serait pas susceptible de donner de meilleurs résultats que l'astragalectomie, actuellement préconisée par la plupart des chirurgiens. Si celle-ci, a, d'une façon indéniable, amélioré le pronostic des fractures de l'astragale, qui auraient été négligées, elle est loin de constituer un traitement idéal et donne parfois des résultats médiocres.

La réduction sera faite *précocement* sous *anesthésie générale*, sous une *forte extension* convenablement orientée ; celle-ci sera obtenue par l'intermédiaire d'un étrier agissant directement sur le calcanéum.

Le temps préliminaire et primordial consiste à *ouvrir la loge astragalienne* par une traction effectuée dans l'axe de la jambe.

En perfectionnant sa technique, on peut étendre les indications du traitement orthopédique. Celui-ci peut être pratiqué non seulement pour les fractures du col de l'astragale, mais pour un grand nombre de fractures du corps de l'os ; nous avons vu, d'ailleurs, que dans les deux cas, les traits de fractures et les déplacements sont les mêmes. Le pronostic est certainement plus grave pour les fractures articulaires ; mais si la reposi-tion des fragments est parfaite, il semble que l'on puisse encore obtenir un bon résultat fonctionnel.

Ce sont les cas où les lésions ligamentaires sont peu importantes, et où le fragment postérieur reste fixé sous la mortaise, qui sont les plus favorables. Mais, on peut encore, avec, il est vrai, moins de chance de succès, tenter la réduction quand le fragment postérieur est complètement énucléé. Il faudra toujours vérifier radiologiquement le résultat. Une réduction parfaite des fragments est indispensable, sinon il faudrait recourir à l'astragalectomie.

Le traitement orthopédique sera naturellement contre-indiqué : en cas de fractures partielles, de fractures comminutives, de fractures associées, de fractures ouvertes et pour toutes les fractures anciennes.

Vu, le Doyen

ROUSSY

Vu, le Président

P. MATHIEU

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris

S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

— A —

ADAMESTEANU. — Conditions statiques du pied après astragalectomie. (*Revue orthopédique*, septembre 1934).

— B —

S. BANZET. — Quelques remarques à propos d'un cas de fracture du col de l'astragale (*Bulletin chirurgical des accidents du travail*, avril 1933, n° 55).

BARTOLI. — Astragalectomie dans les fractures de l'astragale (*Archivo di Orthopedia*, 1924, n° a).

BAUDET. — Contribution à l'étude des fractures de l'astragale (*Revue de chirurgie*, 1915, n°s 8 et 9).

G. BERTINI. — Su di un raro caso di frattura da sci (*Roll. et mem. Soc. piemont di chir.* 4, 1360-1368-1934).

BIANCHI. — Contribution à l'étude des fractures des os du pied (*Chirurgia organi di movimento*, 1931, fasc. 4).

BINET-ROYNE. — Fracture et vissage de l'astragale (*Revue Médicale de l'Est*, 60, 11 octobre 1932).

BÖHLER. — Traitement orthopédique des fractures (traduction française par Boppe).

— Die Conservative Behandlung von verrenkungsbrüchen des Sprengbeines (*Chirur.*, 1 march 15, 1929, p. 409).

BOHEME. — Variété de fracture du col astragalien avec luxation antéro ext. du fragment post (*Archives franco belges de chirurgie*, 1924).

BOPPE. — Fracture de l'astragale avec luxation du pied en avant Réduction orthopédique (*Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, t. LXI, n° 9, 16 mars 1935).

— C —

W. CLARKSON A. BARKER. — Fracturs of os calcis and, astragalus (*South. M.-J.* 27 397-402, May 1934).

COURTY et GODART. — Fracture transversale du col de l'astragale avec luxation en arrière du fragment post. traité par astragalectomie (*Paris médical*, 1920, p. 412).

— D —

DARRACH W. — Fracture of the astragalus with dislocation backward of the posterior fragment removal of the fragment (*Ann. surg. Phila*, 1914, LIX, 800-802).

DEL CAMPO R. M. — Partial astragalectomy in therapy of fracture case in child 10 years old (*Arch. de Pediat. Uruguay* 5, 194-197, may 1934).

DIVNOGORSKY B. F. — Les fractures de l'astragale et leur traitement (*Revue de chirurgie*, juillet 1934 ; *Journal de chirurgie*, n° 4, 1935).

DUPLAY et RECLUS. — Traité de Chirurgie.

DUSI. — Les fractures de l'apophyse postérieure de l'astragale (*La chirurgia organi di movimento*. Fasc. 4, 1934).

— E —

ELBINGHAUS H. — Der Bruch des Stiedaschen Forsatzes des Sprungbeines (*Ztschr. f. Orthop. Chirg.*, Stuttg., 1908, XX, 251-258).

— F —

FASANO MARIO. — Contribution au traitement de la luxation antérieure de l'astragale (*Policlino chirurgica*, 1919).

FELSENREICH. — Traitement conservateur pour fracture grave de l'astragale (*Archiv. fur Klinische chirurg.* Fasc. I, 24-8-33).

FEUTELAIS P. — Fracture de l'astragale avec luxation du fragment post. (*Revue médicale*, 35-502 509, avril 20).

FREUND. — Falle der sogenannten shepherdschen fraktur des processus posticustali (*Wien. klin. Wochens*, 1917, XXX, 580).

— G —

GAYET. — De l'astragalectomie dans le traitement des fractures abritées de l'astragale (*Lyon chirurgical*, t. II, 1909).

GIBRON A., INKSTER R. G. — Fratures of talus (*Canad. M. A. S.*, 31-337-362, octobre 1934).

GIRAUD Jules. — Fracture luxation du corps de l'astragale. Ostéosynthèse (*Bulletins et Mémoires de la Société de Chirurgie de Marseille*, t. VI, n° 9, novembre 1932).

GRAHAM et FAULKNER. — (*Annales of Surgery*, n° 3, 1929).

C. M. GRATZ. — Fracture of neck of astragalus. (*S. Clin. North America* 10 : 553-554 June 30).

GRÉGOIRE. — *Bul. et mémoire de la Société de Chirurgie*, 1925, p. 182.

GRUNERT. — Bruch des Proessus posterior tali (*Deutsche Med. Wochens. Berl. et Leipz.* 1910, XXXVI, 1408).

— H —

HUARD. — Fracture ouverte de l'astragale et section de l'artère plantaire interne à son origine par balle ; astragalectomie par voie interne, résultat éloigné. (*Soc. de Chirurgie de Marseille*. Séance de novembre 1934, in *Marseille Méd.*, n° 36, 25-12-34).

— J —

JABOULAY. — Fracture du col de l'astragale (*Lyon médical*, 1919).

— K —

VON KILLIAN. — Zentralblatt für chirurgie, 4 janvier 1936.

KUSS. — Fractures antéro-postérieures du corps de l'astragale (*Presse médicale*, Paris 1920-296).

LAQUERRIÈRE. — Une fracture de l'apophyse postérieure de l'astragale (*Soc. Française d'Electrothérapie et de Radiologie*, janvier 1931).

LECÈNE et LERICHE. — Thérapeutique chirurgicale.

LECÈNE et HUET. — Chirurgie des os et articulations.

LENORMANT. — *Bulletin de la Société de Chirurgie*, mai 1929.

E LIESCH. — Sopra un caso non comune di frattura sagittale del corpo dell' astragalo (*Gior di med. mil.* 79 : 603-611, nov. 1931).

G. L. MAC WHORTER. — Open opération for fracture of astragalus with displacement. Good resultat 2 years late. (*S. clin. North America* 12, 1223-1237, octobre 1932).

MAUCLAIRE. — Chirurgie générale et orthopédie (*Le Dentu et Delbet*).

MASSART. — Astragalectomie et résultat (*Société chirurgiens de Paris*, février 1933).

G. MASNATA. — Os trigonum e frattura di shepherd (*Rassegna d. previd sociale*) 20-112-132, mai-juin 1933).

MENENT. — *Congrès de Chirurgie*, 1906.

MENEGANT. — in (*P. M. C.*).

MERLE D'AUBIGNE. — Les formes frustes du déplacement ext. de l'astragale (*Presse médicale*, 27 janvier 1934).

MIGNOLET. — Fracture de l'astragale (*Liège médical* 26 : 752-756 June 4/1933).

A. H. MONTGOMERY. — Fractures through the neck of be astragalus (*Ann. surg. Phila*, 1917, LXV, 493-498, I PL).

MOCQUOT. — Luxation de l'astragale. (*Bulletin et mémoire. Société nationale de Chirurgie*, 1928).

MOREAU. — De l'emboitage du cou de pied après astraga-

lectomie (*Archives Franco-Belges de Chirurgie*, page 371. Années 1921-1922).

H. MORESTIN. — Fracture de l'apophyse externe de l'astragale (*Soc. Anat. de Paris*, 1902, 66-68).

D. MORGAN. — Fracture and displacement backwards of posterior half of astragalus (*Arch. Roent. Ray. Lond.* 1903-4, VIII, I, 139 pl.)

MOUCHET. — Fracture du col astragalien avec énucléation en arrière du fragment postérieur.

MOUCHET et TOUPET. — Fracture du col de l'astragale avec déplacement du pied en avant et énucléation complète du corps en dedans du tendon d'Achille (*Revue d'orthopédie*, 1920-39-42).

MOINE et OLIVIER. — *Bulletin Société anatomique Paris*, novembre 1930.

— N —

A. NATZLER. — Ueber Brüche des Sprungbeins (*Arch. f. Orthop. Wiesb.* 1912, XI, 186-193, 3 pl.).

NELATON. — In *Duplay et Reclus*.

— O —

A. OBERNIEDERMAYR. — Luxationsfraktur des Talus (*Arch. f. Orthop.* 26 : 106-110, 1928).

ODASSO. — Indication de l'astragalectomie (*Archivo di chirurgia*, 1933, p. 507).

OLLIVECRONA. — Considération sur le traitement de la fracture de l'astragale (*Acta chirurgica scandinavica*. Vol. LXII, fasci. 3 4).

OMBRÉDANNE. — Fracture de l'astragale (*Revue de Chirurgie*, 1902 et *Revue de Chirurgie*, 1920).

A. PETERS. — Zur Behandlung der Talusfraktur und luxation. Zu der gleichnamigen Arbeit Simon's (*Zentralbl. f. Chir.* 56 : 1228-1229, may 18, 1929).

POILLEUX. — (*Thèse de Paris*, 1935, Librairie Arnette).

POUZET. — *Lyon Médical*, août 1923, *Revue d'orthopédie* 1927, *Revue d'orthopédie*, 1928.

QUÉNU. — Fracture du pied et du cou de pied (Alcan, 1913).

E. RASTELLI. — Frattura sovra e inter-condiloidea del femore et frattura dell' as tragalo trattate cruentemente (*Riformamed*, 50 : 43 45, janvier 13-1934).

RENDU. — Fracture intra articulaire parcellaire de la poulie astragalienne (*Lyon médical*, 150-220-222, août 1928).

G. ROSS. — Sign of anteroposte rior fracture of astragalus (*Presse Médicale*, 28 : 296, may, 12-20).

G. M. SACK. — Os trigomun und shepherds che fraktur (*Rontgenpraxis*, Hft. 24 4 ; 1028-1035, décembre 1932).

SARGNON. — Fracture intra-articulaire parcellaire de la poulie astragalienne. (*Société nationale de Médecine et des Sciences médicales*, séance du 11 mai 1932 (suite et fin)).

S. SATANOWSKY. — Fractura del astragalo en un nino de corta edad (*Revue de cir. Buenos-Aires II* : 243 248, April 1932).

SATTA. — Fracture de l'astragale. (*Chirg. organi di movi ?* Vol. VII p. 564).

SEVER. — Removal f. astragalus (*journal américain médical association*, vol. LXXV, n° 18).

H. SIMON. — Zur behandlung der Talusfraktur und luxation (*Zentralbl. f. chir.* 55 : 732-736, March 24, 1928).

SOUPAULT. — *Bulletin de la Société nationale de chirurgie*, 15 mai 1929. Rapport de Lenormant, p. 695-701.

STOIAN et CORTESCU. — Résultats éloignés de l'astragalectomie pour fractures comminutives (*Revue san. mil. Bucaresti*, octobre 1932, p. 107).

— T —

TALDEI. — Fracture de l'astragale (*Archives di orthopedia* 1910).

TANTON. — in *Le Dentu et Delbet*.

TAVERNIER. — *Bulletin et Mémoire de la Société de Chirurgie de Lyon*, décembre 1919.

TESSON. — Sur une fracture du col de l'astragale (*Bulletin et Mém. Soc. de Chir. de Paris*, 1917, 1014).

TOURNEUX et FABRE. — Fracture de l'astragale (*Presse médicale*, mars 1931).

— V —

VAN DER ELST. — Fracture du l'ast. (*Archives franco-belges de chirurgie*, 1922).

— W —

A. WESTHUES. — Eine neue behandlungsmethode der Calcaneusfrakturen zugleich ein Vorschlag zur behandlung der Talus-frakturen (*Zentralb. f. chirg.*, 62 : 995-1002, april 27, 1935).

WHITMANN. — *Orthopédie Surgery Journal of bone and Joint surgery*, 1922. *The journal of surgery*, février 1931.

I. WYMER. — Zur ambulanten behandlung der [konchel-
brüche mit des Delbetverbant (*Deutsche Ztschr f. Chir.*, 230 :
296-390 1931).

— Z —

A. M. ZYMAN. — Fractures of astragalus (*Ortop. i trauma-
tol*, n° 1, 9 : 59-70, 1935).